

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2002-502143
(P2002-502143A)

(43) 公表日 平成14年1月22日 (2002.1.22)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 B 1/707

識別記号

F I

H 0 4 J 13/00

テーマコード* (参考)

D 5 K 0 2 2

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2000-529047(P2000-529047)
 (86) (22) 出願日 平成11年1月15日 (1999.1.15)
 (85) 翻訳文提出日 平成12年7月24日 (2000.7.24)
 (86) 国際出願番号 PCT/GB99/00130
 (87) 国際公開番号 WO99/38270
 (87) 国際公開日 平成11年7月29日 (1999.7.29)
 (31) 優先権主張番号 9801386.5
 (32) 優先日 平成10年1月22日 (1998.1.22)
 (33) 優先権主張国 イギリス (GB)
 (31) 優先権主張番号 98300440.9
 (32) 優先日 平成10年1月22日 (1998.1.22)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

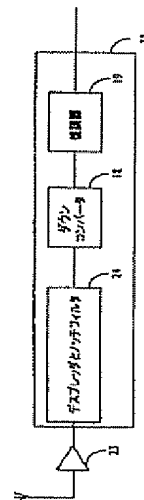
(71) 出願人 ブリティッシュ・テレコミュニケーションズ・パブリック・リミテッド・カンパニー
 BRITISH TELECOMMUNICATIONS PUBLIC LIMITED COMPANY
 イギリス国、イーシー1エー・7エー ジェイ、ロンドン、ニューゲート・ストリート 81
 (72) 発明者 ウィドーソン、テレンス
 イギリス国、アイビー8・3エー・ジェイ、イプスウィッチ、スプロートン、スプロートン・コート 37
 (74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外4名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 狭帯域干渉を伴うスペクトラム拡散信号の受信

(57) 【要約】

受信機は、不必要な狭帯域信号、例えば無線信号も含む拡散スペクトラム信号を受信し、無線信号にはグループスペシャルモバイル (GSM) ETSI 規格コーディングを使用する信号源および符号分割多重アクセス (CDMA) コーディングを使用する信号源からの信号の混合を含む。本発明では、ダウン変換する前に、拡散スペクトラム信号をデスプレッドし、拡散スペクトラム信号の (狭帯域信号の周波数に対応する) 所定の周波数を減衰する。拡散スペクトラム信号をデコードする別のアプローチでは、望ましくない狭帯域信号はエラー修正能力をもつコーディング方式を使用してコード化され、拡散スペクトラム信号をデスプレッドする前に、狭帯域信号はデコード、再生成、および減算される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 拡散スペクトラム信号をデコードする装置であって：

信号のスペクトラムをデスプレッドするデスプレッド信号を生成する手段と
；

デスプレッド信号を使用して信号のスペクトラムをデスプレッドする手段と
；

信号をダウン変換して、より低い周波数の信号を生成する手段と；

信号の所定の周波数を減衰する手段とを含み；

デスプレッド手段がダウン変換前に拡散スペクトル信号をデスプレッドするように接続されていて、また減衰手段がダウン変換前に拡散スペクトル信号の所定の周波数を減衰するように接続されている装置。

【請求項2】 受信信号は、拡散スペクトラム信号成分および狭帯域信号成分を含む複合信号であり、該狭帯域信号成分は拡散スペクトラム信号成分よりもはるかに高いパワースペクトル密度をもち、狭帯域信号成分は減衰された周波数をもつ請求項1記載の装置。

【請求項3】 スペクトラムが疑似ノイズコードを使用してデスプレッドされる請求項1または2記載の装置。

【請求項4】 減衰手段は、デスプレッド信号の所定の周波数を減衰するように接続され、生成されたノッチ付きのデスプレッド信号が同時にスプレッドスペクトラム信号をデスプレッドし、スプレッドスペクトラム信号の所定の周波数を減衰するように接続されている請求項1ないし3の何れか1項記載の装置。

【請求項5】 拡散スペクトラム信号をデコードする装置 (33) であって、
信号のスペクトラムをデスプレッドするデスプレッド信号を生成する手段 (27) と；

デスプレッド信号の所定の周波数を減衰して、ノッチ付きのデスプレッド信号を供給するように接続された減衰手段 (26) とを含み；

ノッチ付きのデスプレッド信号をローカルオシレータ (34) からの信号と混合して、アップ変換されたノッチ付きのデスプレッド信号を供給するように接続された混合手段 (28) と；

アップ変換されたノッチ付きのデスプレッド信号を拡散スペクトラム信号と混合するように接続された混合手段 (29) とをさらに含むことを特徴とする装置 (33)。

【請求項6】 送信チャネルを経由して送られた拡散スペクトラム信号をデコードする装置であって、前記信号が求めている拡散スペクトラム信号成分と求めていない狭帯域信号成分とを含み、狭帯域信号がエラー修正能力をもつコーディング方式を使用してコード化され、

狭帯域信号減算器を含む前記装置が、

狭帯域信号コーディング方式にしたがって複合信号をデコードし、修正して、デコードされた狭帯域信号を供給する手段と；

送信チャネルの振幅および位相特性を推定する手段と；

狭帯域信号コーディング方式にしたがってデコードされた修正された信号をコード化して、推定した狭帯域信号を供給する手段と；

推定した振幅および位相特徴にしたがって推定の狭帯域信号の位相および振幅を調節する手段と；

受取られた複合信号から調節された信号を減算して、拡散スペクトラム信号成分の推定値を供給する手段とを含む装置。

【請求項7】 狭帯域コーディング方式ではさらに修正できないエラーを検出することができ、デコーディング手段が修正できないエラーを検出する際に前記減算を抑制するようにされている請求項6記載の装置。

【請求項8】 狭帯域信号成分に対応する信号の周波数を減衰する手段がさらに含まれ、デコーディング手段が修正できないエラーの検出の際に減衰手段を使用するようにされている請求項7記載の装置。

【請求項9】 拡散スペクトラム信号をデコードする方法であって：
信号のスペクトラムをデスプレッドするデスプレッド信号を生成する段階と；
；
デスプレッド信号を使用して信号のスペクトラムをデスプレッドする段階と；
；
信号をダウン変換して、より低い周波数の信号を生成する段階と；

信号の所定の周波数を減衰する段階とを含み；

ダウン変換前に拡散スペクトラム信号のデスプレッドを行い、ダウン変換前に拡散スペクトラム信号の所定の周波数の減衰を行なう方法。

【請求項10】 受信信号は、拡散スペクトラム信号成分および狭帯域信号成分を含む複合信号であり、該狭帯域信号成分は拡散スペクトラム信号成分よりもはるかに高いパワースペクトル密度をもち、狭帯域信号成分は減衰された周波数をもつ請求項9記載の方法。

【請求項11】 スペクトラムが疑似ノイズコードを使用してデスプレッドされる請求項9または10記載の方法。

【請求項12】 デスプレッド信号の所定の周波数が減衰され、生成されたノッチ付きのデスプレッド信号が減衰され、生成されたノッチ付きのデスプレッド信号を使用して、同時に拡散スペクトラム信号をデスプレッドし、拡散スペクトラム信号の所定の周波数を減衰する請求項9ないし11の何れか1項記載の方法。

【請求項13】 拡散スペクトラム信号をデコードする方法であって、
信号のスペクトラムをデスプレッドするデスプレッド信号を生成する段階と；

デスプレッド信号の所定の周波数を減衰して、ノッチ付きのデスプレッド信号を供給する段階とを含み；さらに、

ノッチ付きのデスプレッド信号をローカルオシレータからの信号と混合して、アップ変換されたノッチ付きのデスプレッド信号を供給する段階と；

アップ変換されたノッチ付きのデスプレッド信号を拡散スペクトラム信号と混合する段階とをさらに含むことを特徴とする方法。

【請求項14】 送信チャネルを経由して送られた拡散スペクトラム信号をデコードする方法であって、前記信号が求めている拡散スペクトラム信号成分と求めていない狭帯域信号成分とを含み、狭帯域信号がエラー修正能力をもつコーディング方式を使用してコード化され、

狭帯域信号減算を含む前記方法が、

狭帯域信号コーディング方式にしたがって複合信号をデコードし、修正して

、デコードされた狭帯域信号を供給する段階と；

送信チャネルの振幅および位相特徴を推定する段階と；

狭帯域信号コーディング方式にしたがってデコードされた修正された信号をコード化して、推定した狭帯域信号を供給する段階と；

推定した振幅および位相特性にしたがって推定の狭帯域信号の位相および振幅を調節する段階と；

受取られた複合信号から調節された信号を減算して、拡散スペクトラム信号成分の推定値を供給する段階とを含む方法。

【請求項15】 狭帯域コーディング方式がさらに修正できないエラーを検出することができ、修正できないエラーを検出する際に狭帯域信号を減算する段階が省かれている請求項14記載の方法。

【請求項16】 狭帯域信号成分に対応する信号の周波数を減衰するオプション段階を含み、修正できないエラーを検出する際に減衰段階が実行される請求項15記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の属する技術分野

本発明は、複数の信号源においてその信号源の2つが互いに異なるコーディング機構を使用している信号源からの信号の混合を含む信号を受取る受信機に関する。とくに本発明は拡散（スプレッド）スペクトラム信号を受信する受信機に関し、該拡散スペクトラム信号には好ましくない狭帯域信号、例えばグループスペシャルモバイル（GSM）ETSI規格コーディングを使用する信号源および符号分割多重アクセス（CDMA）コーディングを使用する信号源からの信号の混合を構成する無線信号を含む。

【0002】

従来技術

最近では、無線スペクトラムの使用を要求するシステムおよびサービスに対する要求は現在のシステムの容量をはるかに上回っている。したがって将来のシステムは、相当に向上したスペクトル効率を与えなければならない。提案されている1つの技術では、広帯域拡散スペクトラム信号が従来の狭帯域信号と共通のスペクトラムを共有することができるようにする。

【0003】

拡散スペクトラム信号は、情報を信号として送るのに必要な最小帯域幅を超えた帯域幅を使用している。拡散スペクトラム信号を生成する1つの方法は、疑似ランダムノイズ変調（または直接シーケンス変調）として知られている。信号のスペクトラムは、送信機において拡散コードを使用して拡散される。対応する受信機は同じコードを使用して、スペクトラムをデスプレッド（despread、解拡散）する。スペクトラムをデスプレッドして送信元のデータ信号を再生成するのに使用される技術では、送信機によって使用される拡散コードと相関関係にない他の信号のスペクトラムを拡散することができる。通常のように、（異なるコードを使用している）異なる資源からの幾つかの広帯域信号が同じ周波数スペクトラムを共有する場合は、この技術は符号分割多重アクセス（CDMA）として知られている。

【0004】

送信された狭帯域信号のパワースペクトル密度(power spectral density)は一般に、送信された広帯域信号のパワースペクトル密度と比較して高い。狭帯域信号受信機では、広帯域信号は狭帯域信号において干渉を生成する。同じく、結合された受信信号が拡散スペクトラム受信機によってひとたびデコードされると、狭帯域信号はデコードされた拡散スペクトラム信号について干渉を生じさせる。

【0005】

狭帯域信号と広帯域信号との間の干渉を低減するのに使用された1つの方法では、拡散スペクトラム送信機および受信機において対応するフィルタを使用して、狭帯域信号によって使用されるこれらの周波数を減衰する。拡散スペクトル送信機内のノッチフィルタは広帯域信号から狭帯域信号における干渉を低減する。拡散スペクトラム受信機内の対応するノッチフィルタは、スペクトラムをデスプレッドして、拡散スペクトラム信号をデコードする前に、狭帯域信号によって使用される周波数を減衰する。

【0006】

このような技術を使用してクロス信号干渉を低減することには問題がある。狭帯域信号によって使用される帯域外の減衰フィルタによって取除かれる信号を最小にするために、非常に鋭いカットオフをもつフィルタが必要とされる。

【0007】

しかしながら、GSMセルラネットワークのようなシステムでは、隣接するセルは異なる周波数を使用する送信機をもつ。したがって受信機は何れの送信機が使用されているかにしたがって異なる周波数帯域幅を受取ることを要求される。これらの狭帯域周波数を減衰するのに必要とされるフィルタは、プログラマブルであることが要求される。プログラマブルフィルタは、高次の有限インパルス応答(FIR)フィルタの使用を含むデジタルハードウェアで最も容易に目的が達成される。このようなフィルタは現在、最大値が数十メガヘルツの信号でのみ動作するので、ベースバンドにおけるこのようなフィルタ処理を実行するのに最も好都合である。

【0008】

MilsteinおよびSchillingの文献（“The CDMA Overlay Concept”，International Symposium on Spread Spectrum Technologies and Applications 1996）では、ノッチフィルタを使用する拡散スペクトラム送信機および受信機を開示している。受信機は、ベースバンドでデスプレッドすると同時にフィルタ処理を実行する。

【0009】

狭帯域信号によって使用される周波数を減衰する前の信号に対する非線形の歪みは、狭帯域周波数範囲内の信号がその範囲外でノイズを取入れてしまうことを意味する。狭帯域信号のパワースペクトル密度は一般的に、広帯域信号のパワースペクトル密度よりも何十dBも高い。無線周波数受信機とフィルタとの間の成分は、このような非線形の歪みによって残りの広帯域信号へ取入れられたノイズを最小にするために、非常に大きいダイナミック範囲をもたなければならない。

【0010】

非線形コーディング方法を使用して、このような成分のダイナミック範囲を増加して、低レベルの広帯域信号における問題を解決する。

【0011】

したがって減衰フィルタを使用する既知のシステムにおける問題は、ベースバンドでフィルタ処理を実行するには、フィルタ処理段階前の成分が非常に大きいダイナミック範囲をもつことが必要であるが、現在使用可能なデジタルプログラマブルフィルタを使用して高周波数でフィルタ処理することは不可能なことである。

【0012】

発明が解決しようとする課題

本発明にしたがって、拡散スペクトラム信号をデコードする装置であって：

信号のスペクトラムをデスプレッドするデスプレッド信号を生成する手段と

；

デスプレッド信号を使用して信号のスペクトラムをデスプレッドする手段と

；

信号をダウン変換して、より低い周波数の信号を生成する手段と；

信号の所定の周波数を減衰する手段とを含み；

ダウン変換する前に拡散スペクトル信号をデスプレッドするようにデスプレッド手段が接続され、ダウン変換する前に拡散スペクトル信号の所定の周波数を減衰するように減衰手段が接続されている装置を提供する。

【0013】

好ましいのは、受信信号は、拡散スペクトラム信号成分および狭帯域信号成分を含む複合信号であり、該狭帯域信号成分は拡散スペクトラム信号成分よりもはるかに高いパワースペクトル密度をもち（周波数差から14ないし60dBを意図している）、狭帯域信号成分は減衰された周波数をもつことである。選択的にスペクトラムは疑似ノイズコードを使用してデスプレッドされる。

【0014】

都合よいのは、減衰手段は、デスプレッド信号の所定の周波数を減衰するように接続されていて、生成されたノッチ付きのデスプレッド信号は同時にスプレッドスペクトラム信号をデスプレッドし、スプレッドスペクトラム信号の所定の周波数を減衰するように接続されることである。

【0015】

本発明の別の態様にしたがって、拡散スペクトラム信号をデコードする装置であって、信号のスペクトラムをデスプレッドするデスプレッド信号を生成する手段と；デスプレッド信号の所定の周波数を減衰して、ノッチ付きのデスプレッド信号を供給するように接続された減衰手段とを含み；ノッチ付きのデスプレッド信号をローカルオシレータからの信号と混合するように接続され、アップ変換されたノッチ付きのデスプレッド信号を供給するように接続された混合手段と；アップ変換されたノッチ付きのデスプレッド信号を拡散スペクトラム信号と混合するように接続された混合手段とをさらに含むことを特徴とする装置を提供する。

【0016】

本発明の別の態様にしたがって、送信チャネルを経由して送られた拡散スペクトラム信号をデコードする装置であって、前記信号が求めている拡散スペクトラム信号成分と求めていない狭帯域信号成分とを含み、狭帯域信号がエラー修正能力をもつコーディング方式を使用してコード化され、前記装置が狭帯域信号減

算器を含み、該狭帯域信号減算器が、

狭帯域信号コーディング方式にしたがって複合信号をデコードし、修正して、デコードされた狭帯域信号を供給する手段と；

送信チャンネルの振幅および位相特性を推定する手段と；

狭帯域信号コーディング方式にしたがってデコードされた修正された信号をコード化して、推定した狭帯域信号を供給する手段と；

推定した振幅および位相特徴にしたがって推定の狭帯域信号の位相および振幅を調節する手段と；

受取られた複合信号から調節された信号を減算して、拡散スペクトラム信号成分の推定値を供給する手段とを含む装置を提供する。

【0017】

好ましいのは、狭帯域コーディング方式ではさらに修正できないエラーを検出することができ、デコーディング手段が修正できないエラーを検出する際に前記減算を抑制するようにされていることである。

【0018】

別の実施形態ではさらに、狭帯域信号成分に対応する信号の周波数を減衰する手段がさらに含まれ、デコーディング手段が修正できないエラーの検出の際に減衰手段を使用するようにされている。

【0019】

拡散スペクトラム信号をデコードするための対応する方法も提供される。

【0020】

本発明の実施形態を添付の図面を参照して例示的に記載することにする。

【0021】

発明の実施の形態

図1では、狭帯域信号2を送信する狭帯域信号送信機1と、広帯域信号4を送信する広帯域送信機3とが示してある。広帯域送信機および狭帯域送信機は加算器5に接続されている。広帯域信号および狭帯域信号は加算器5において加算され、複合信号6を生成する。もちろん、異なる位置において異なる送信機を使用することができ、本発明に関する限りその効果は同じである。複合信号は広帯域

信号デコーダ8によって受信され、信号はデコードされ、新しい複合信号9を生成する。もとの広帯域信号4のスペクトラムがデコーダによってデスプレッドされ、新しい複合信号9のデコードされた信号成分4'を生成し、もとの狭帯域信号2のスペクトラムは新しい複合信号9の新しい構成要素2'を生成するように拡散される。新しい複合信号9は、デコードされた帯域信号4'におけるキャリア対干渉比10をもつ。

【0022】

狭帯域信号に関する限り、複合信号6はキャリア対干渉比7をもつ。狭帯域信号2におけるキャリア対干渉比を増加するために、ノッチフィルタを広帯域信号送信機3内に挿入して、狭帯域信号によって使用される周波数を減衰してもよい。このようなノッチフィルタは、広帯域信号によって狭帯域信号に対して生じた干渉を低減することになる。図2は、ノッチフィルタ12に接続されたエンコーダ11を含む既知の広帯域信号送信機15を示し、次にノッチフィルタ12は変調器16およびアップコンバータ17に接続される。ノッチフィルタ12を使用して広帯域信号13をフィルタ処理して、ノッチ付きの信号14を生成し、ノッチ付きの信号14は変調され、アップ変換されて、次に加算器5において狭帯域信号2と合計される。ここでも異なる位置における異なる送信機を使用するとしても、本発明に与える実質的な効果はない。

【0023】

デスプレッド広帯域信号4'におけるキャリア対干渉比10を増加するために、ノッチフィルタを広帯域信号デコーダ8へ挿入して、狭帯域信号によって使用される周波数を減衰してもよい。図3aは従来の拡散スペクトラム信号受信機のブロック図を示しており、この拡散スペクトラム信号受信機は受信機増幅器23を含み、受信機増幅器23は広帯域信号デコーダ8に接続され、広帯域信号デコーダ8においてダウンコンバータ18、復調器19、およびデスプレッタ21は直列に接続されている。もちろん復調はデスプレッドする前に行っても、後に行ってもよい。図3bは広帯域信号デコーダ30の別の実施形態を示しており、ここではノッチフィルタ20はデスプレッタ21の前に使用される。広帯域信号から取除かれたスペクトラムを最小にするために、非常に鋭いカットオフをもつノッチフィルタが必要

とされる。

【0024】

データ信号をコーディングして、拡散スペクトラム信号を生成する¹つの方法では、情報のビットを、‘チップ’として知られている時間のより小さいインクリメントに細分する。これらのチップは、疑似ノイズコードをデータ信号へ加えることによって生成される。図4は、7つのビット疑似ノイズコードを使用してエンコードされるデジタル信号を示す。実際の構成では、疑似ノイズコードは、これよりもはるかに長くなる。疑似ノイズコードは特定の数学的特性に基づいて選択され、したがってコード化された信号は幾分ノイズ状に見える。何れの疑似ノイズコードがデータ信号に加えられたかが分かっている対応するデコーダを使用して、スプレッドスペクトラム信号のスペクトラムをデスプレッドして、元のデータ信号を検索する。

【0025】

図3aに示したようにベースバンドにおいて信号をデスプレッドする欠点は、ダウンコンバータ¹⁸またはデモジュレータ¹⁹によって信号に加えられるノイズが干渉を生成することである。理論上は、図5に示したようにダウン変換前に受信した信号をデスプレッドすることができる。広帯域信号デコーダ³¹において、デスプレッド信号9のより狭帯域内のノイズのみ（図1参照）が干渉を生成し、このような干渉の結果は元の広帯域信号よりもはるかに高いパワースペクトラム密度をもつ。しかしながら狭帯域信号2から干渉を低減するために（図1参照）、図3bに示したように、デスプレッド段階前に抑制フィルタが要求され、現在は必要とされる高周波数で動作する非常に鋭いカットオフを備えたプログラマブルデジタルノッチフィルタを構成することはできない。

【0026】

ダウン変換および復調前にフィルタ処理を行うことが効果的である。その理由は、そのときにフィルタ前に信号を処理する構成要素のみが、非線形であることによってもたらされるノイズを避けるのに要求される大きいダイナミック範囲を必要とするからである。図6はこのような受信機における仮定の構造を示しているが、既に記載したようにこのような構造は現在使用可能なハードウェア内でプ

ログラマブルデジタルフィルタを使用して実現できない。アナログフィルタを使用する構成は、要求されたフィルタが使用可能なバンクから選択されると仮定すると可能となる、かつかさばってしまう。

【0027】

図7は、信号のデスプレッドおよびフィルタ処理が一緒に行われる拡散スペクトラム信号受信機のブロック図を示している。このような構成は上述の両方の長所をもち、すなわちノイズの帯域幅は低減され、大きいダイナミック範囲を要求する唯一の構成要素は受信機増幅器23である。複合手段は、図8に示したように構成してもよい。ここではPNコード発生器27によって生成されたPNコードはデジタルプログラマブルノッチフィルタ26によってベースバンドでフィルタ処理される。次にフィルタ処理されたPNコードを使用して、ミキサ25を使用して到来信号をデスプレッドし、到来信号のデスプレッドおよびフィルタ処理が同時に受信周波数で達成される。信号は、ミキサ25によって混合された後に、バンドパスフィルタ35によってフィルタ処理され、増幅器36によって増幅される。

【0028】

図9は、現在使用可能なハードウェアで実行できる改良形構造を示している。一つの高周波数入力と、一つの低周波数入力で動作するように最適化されているミキサは、例えば図8のミキサに求められているようなもので、普通は高パワーかつ高周波数の信号を必要とする。しかしながら図8に示した実施形態において、高周波数信号はアンテナからの低パワー信号である。図9に示した実施形態では、ミキサ25は2つのミキサ28、29、およびローカルオシレータ39によって置換されている。したがってミキサ28はローカルオシレータ34から高パワー信号を受取り、ローカルオシレータ34は、ノッチフィルタ26から受取ったフィルタ処理されたPNコードと混合される。次にこの高パワー信号は、アンテナ増幅器23から受取られた低パワー信号と混合される。この構成では、受取られた信号は同時にフィルタ処理、ダウン変換、およびデスプレッドされるので、ダウンコンバータ18を省いてもよく、または別のダウン変換が要求されるときは、ダウンコンバータ18を保持してもよい。ミキサ28およびミキサ29は単一のミキサと置換してもよい。

【0029】

図9aに示した構成において、ミキサ28によって生成された信号は中心周波数(F_c)に関して対称であり、 $\{F_c \pm (\text{減衰ノッチフィルタ26によって減衰された周波数})\}$ において減衰された周波数の2つの範囲をもつ。この結果、必要なスペクトラム量の2倍が必要となる。別のアップ変換段階50、51が図9aに示したように使用されるとき、PNコードはノッチフィルタ28の動作範囲内で中間周波数にアップ変換され、ミキサ28によって生成された信号は減衰された周波数の一方の範囲のみをもつ。

【0030】

図10は、いくつかのエラー修正能力をもつコーディング方式を使用してコード化された高パワー狭帯域信号成分；および低パワー拡散スペクトラム信号成分を含む複合信号をデコードする別の受信機39のブロックダイアグラムを示す。狭帯域信号減算器40は、拡散スペクトラム信号成分をデスプレッドする前に高パワー狭帯域信号を取除く。狭帯域信号減算器40において、複合信号は狭帯域信号コーディング方式にしたがってデコードされ、低レベルの拡散スペクトラム信号の結果として狭帯域信号へ導入されるエラーはこの段階で修正され、複合信号から生成された狭帯域信号の推定値が減算されて、その結果送信された拡散スペクトラム信号の適切な推定値である広帯域信号となる。明らかに受信機39は、狭帯域周波数範囲内の周波数が図2の送信機によって減衰されなかった信号を受信するのに好都合である。

【0031】

ダウン変換および復調後に狭帯域信号の減算を実行することができる。しかしながら狭帯域信号の減算がダウン変換および復調前に行われたとき、既に記載したように、受信機増幅器23は大きいダイナミック範囲をもつ必要があるという長所がある。

【0032】

図11は、狭帯域信号がGSMを使用してコード化されるとき、狭帯域信号減算器40の実施形態を示す。受信した複合信号はGSM復調器42によって復調される。GSM復調器42は要求されるように順方向エラー修正およびデインターリー

ピングを含む。復調エラー修正を行っている間、拡散スペクトラム信号成分によって導き出されるエラーの一部および全部を取除く。復調された修正信号は、GSM変調器44によって変調され、送信されたGSM信号の推定を生成する。GSM変調器は順方向エラー修正ビットを供給し、必要なときはインターリーブする。変調および復調段階と並行して、受信された複合信号はGSMチャンネル推定器43によって処理される。これは、位相および振幅変化と、送信チャンネルによって導入される多重通路遅延の推定値とを与える。これらの推定値を使用して、逆等化器45によって推定された信号の位相および振幅を調節する。この調節された信号は、受信した遅延された複合信号から減算器46によって減算される。遅延素子41は、素子42、44、45、および43によって導入された遅延を補償する。GSM復調器42、GSM変調器44、およびGSMチャンネル推定器43は、一般的に使用可能な標準のGSMマイクロチップを使用して構成することができる。逆等化器45はプログラマブルディジタルフィルタを使用して構成してもよい。

【0033】

実際にはこれは受取られた周波数よりも低い周波数で逆等化を行うことが必要とされることもあり、この場合にGSM変調器44内に含まれるアップ変換は、逆等化器45において逆等化を行った後に行われる。

【0034】

図12は、狭帯域信号コーディング方式において、修正できないエラーを検出できるときに使用可能な改良形の狭帯域信号減算器40'のブロック図を示す。修正できないエラーが復調器42によって検出されるときは、出力50を使用してスイッチ51を制御し、減算器46では狭帯域信号の減算は行わない。

【0035】

図13は、別の実施形態のブロックダイアグラムを示しており、狭帯域信号減算器40'は、デスプレッタ21（図10参照）と置換した改良形受信機である統合形のデスプレッタおよびノッチフィルタ24'に接続されている。この実施形態では、出力50を使用して、狭帯域信号減算をバイパスするのにスイッチ51を制御し、ノッチフィルタ26をバイパスするか否かを制御するのにスイッチ52を制御する。修正できないエラーが検出されるとき、狭帯域信号減算はバイパスされ、

その代わりにノッチフィルタが使用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

高パワースペクトル密度狭帯域信号および低パワースペクトル密度広帯域信号におけるキャリア対干渉比を示す図。

【図2】

送信された広帯域信号において周波数を減衰するノッチフィルタを使用する既知の複合信号送信機のブロック図。

【図3】

従来の拡散スペクトラム信号のブロック図（図3 a）、および受信された広帯域信号の周波数を減衰する抑制フィルタをもつ既知の拡散スペクトラム信号受信機のブロック図（図3 b）。

【図4】

7ビットの疑似ノイズコードを使用してコード化されるデータ信号を示す図。

【図5】

ダウン変換前に信号をデスプレッドする可能な受信機構造を示す図。

【図6】

信号のダウン変換前に受信された信号の所定の周波数を減衰するノッチフィルタを使用する仮の受信機を示す図。

【図7】

本発明の1つの実施形態にしたがってダウン変換前の信号のデスプレッドおよびフィルタ処理を統合した受信機を示す図。

【図8】

本発明の実施形態にしたがって統合形のデスプレッドおよびフィルタ処理手段を示す図。

【図9】

本発明の実施形態にしたがう統合形のデスプレッドおよびフィルタ処理手段を示す図（図9 a）、および本発明の別の実施形態にしたがう統合形のデスプレッド、フィルタ処理、およびダウン変換手段を示す図（図9 b）。

【図10】

本発明の実施形態にしたがう狭帯域信号減算器をもつ受信機を示す図。

【図11】

狭帯域信号減算器の詳細を示す図。

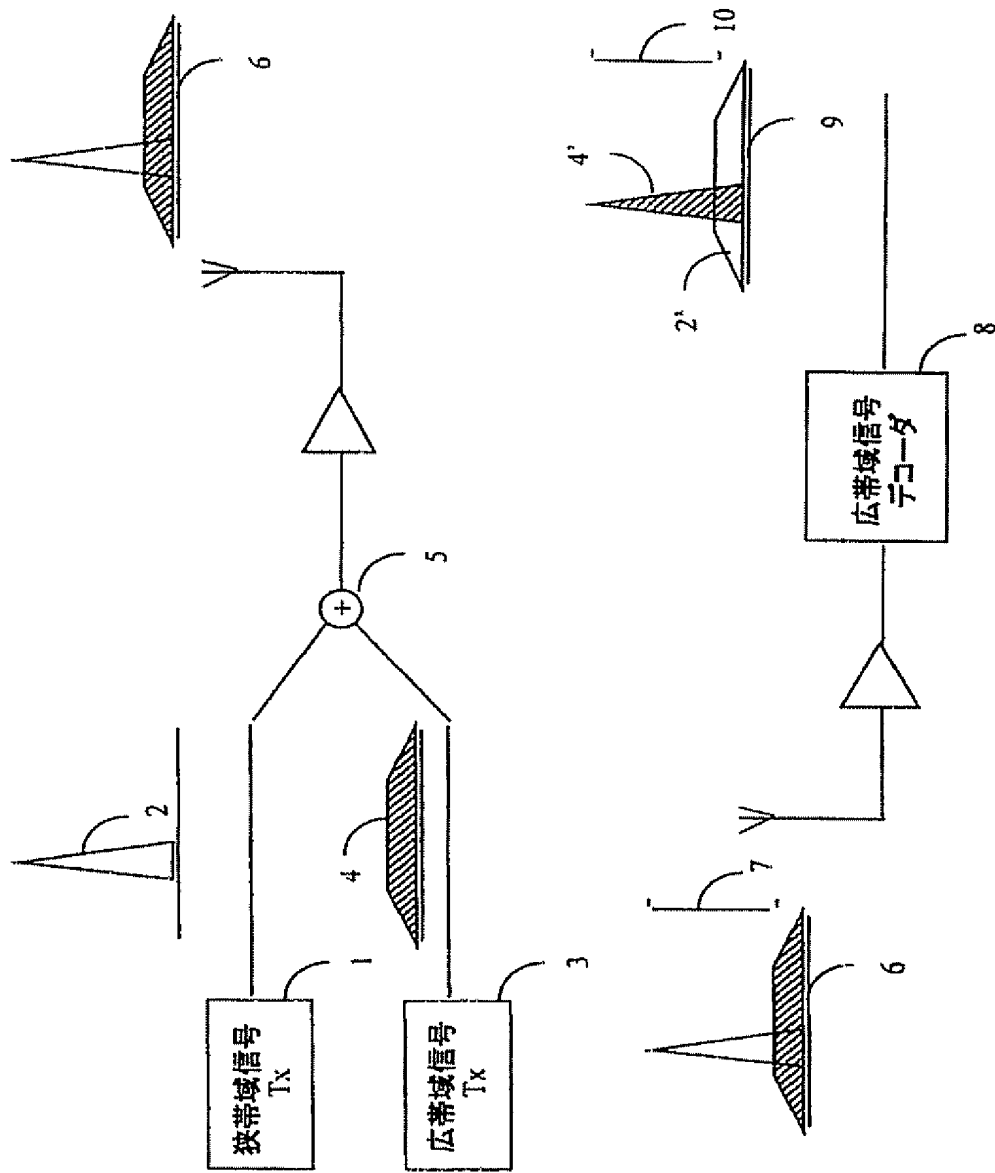
【図12】

修正できないエラーが検出されたときに推定した狭帯域信号を減算しないより精巧な狭帯域信号を示す図。

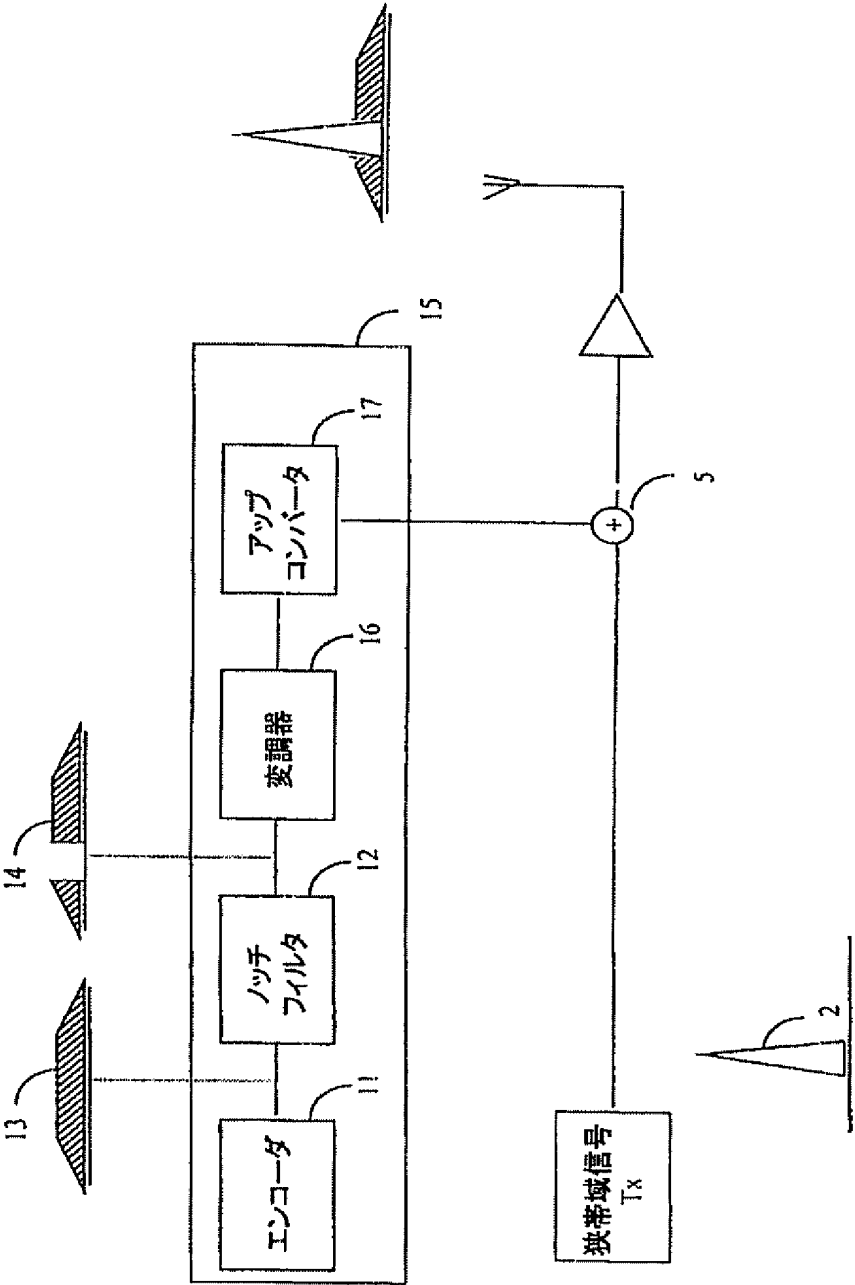
【図13】

修正できないエラーが検出されたときに推定の狭帯域信号が減算されず、ノッチフィルタがこれらの環境のもとで使用される本発明の実施形態を示す図。

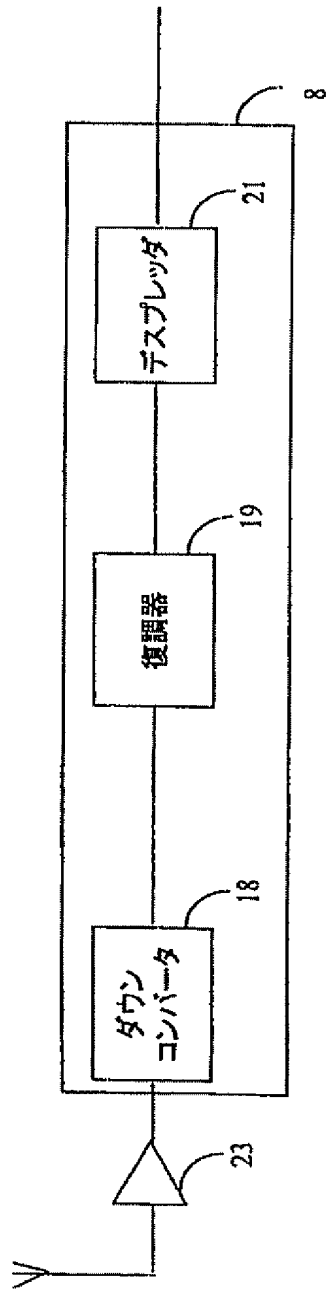
【図1】



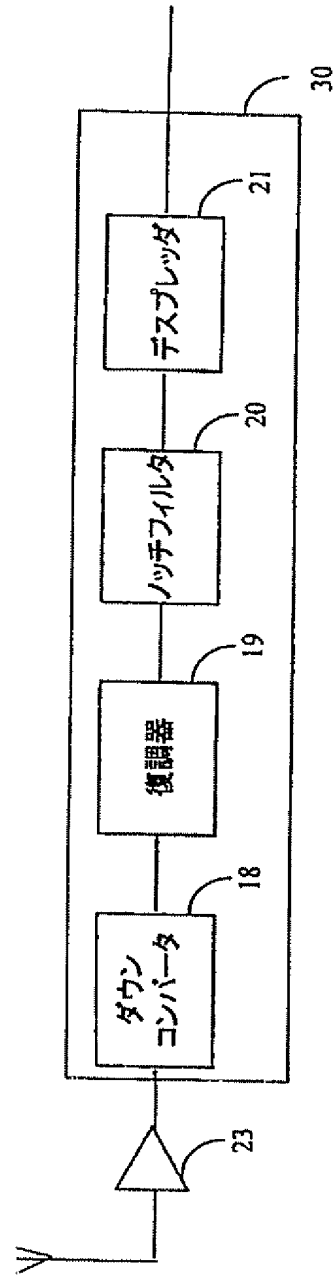
【図2】



【図3】

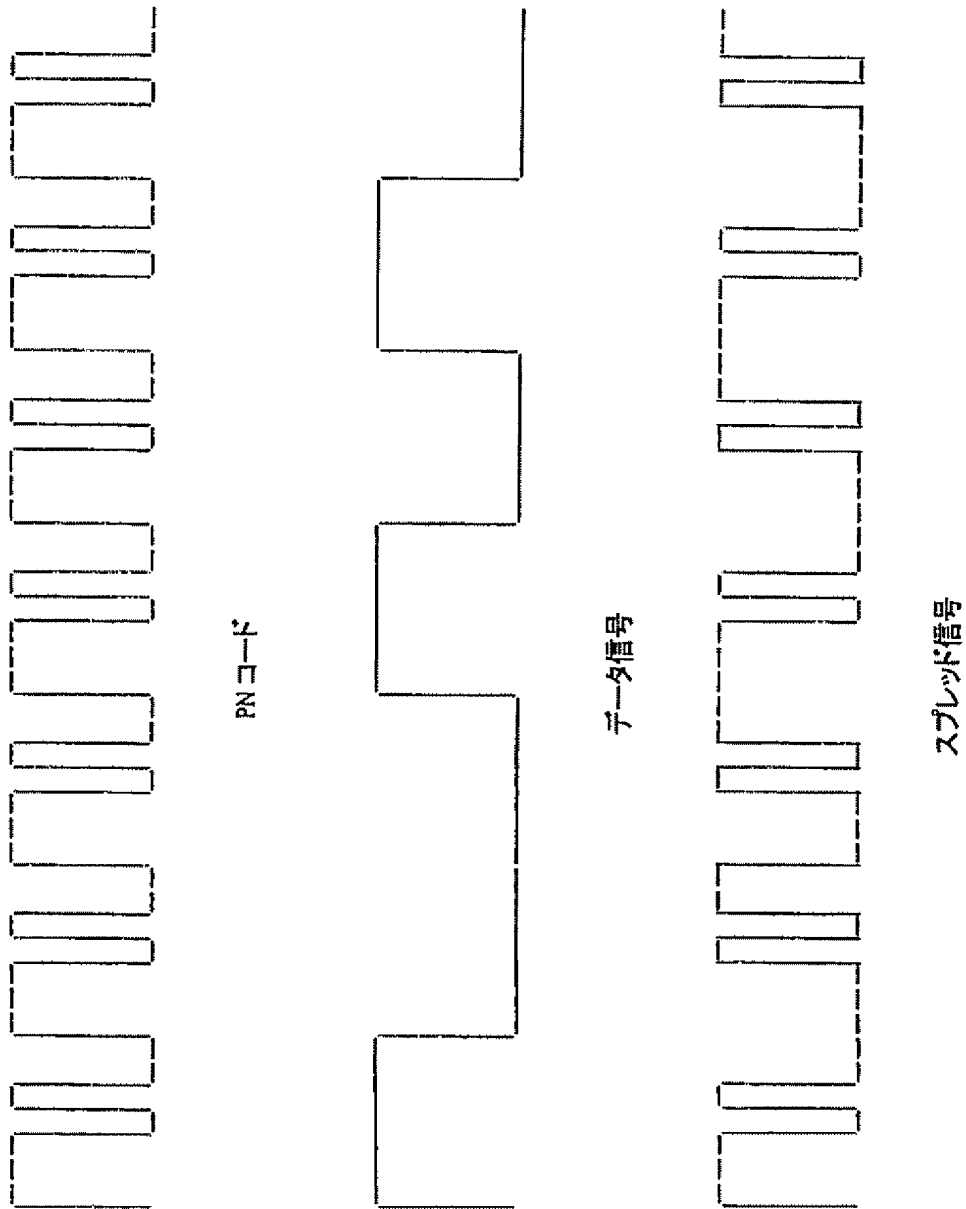


(a)

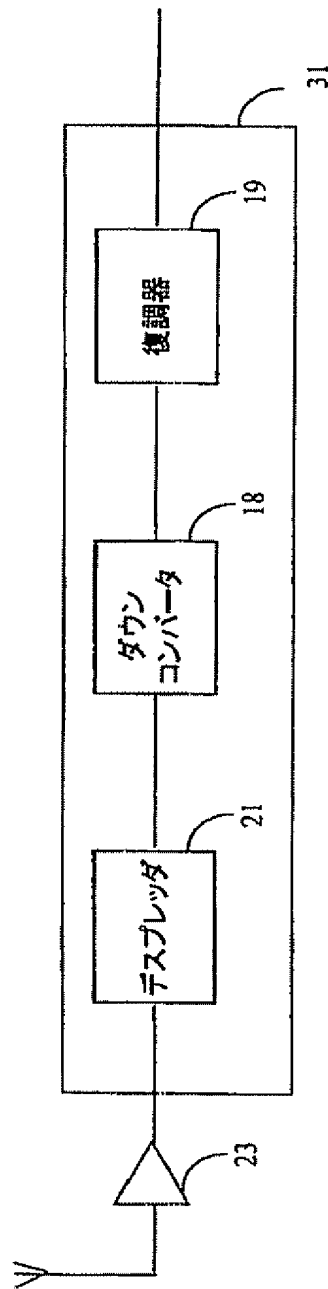


(b)

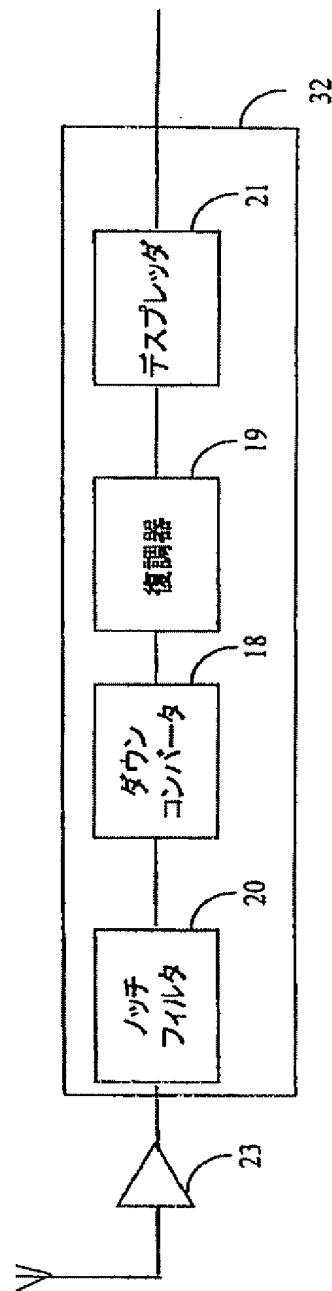
【図4】



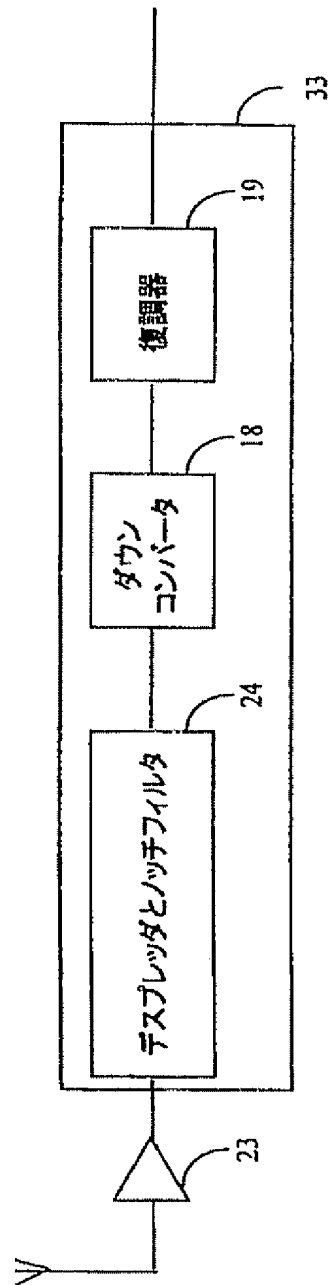
【図5】



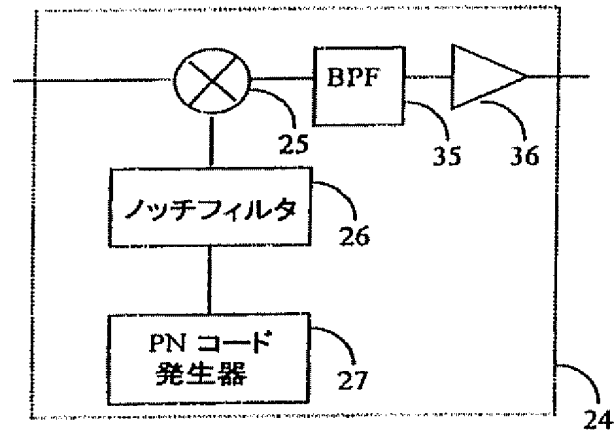
【図6】



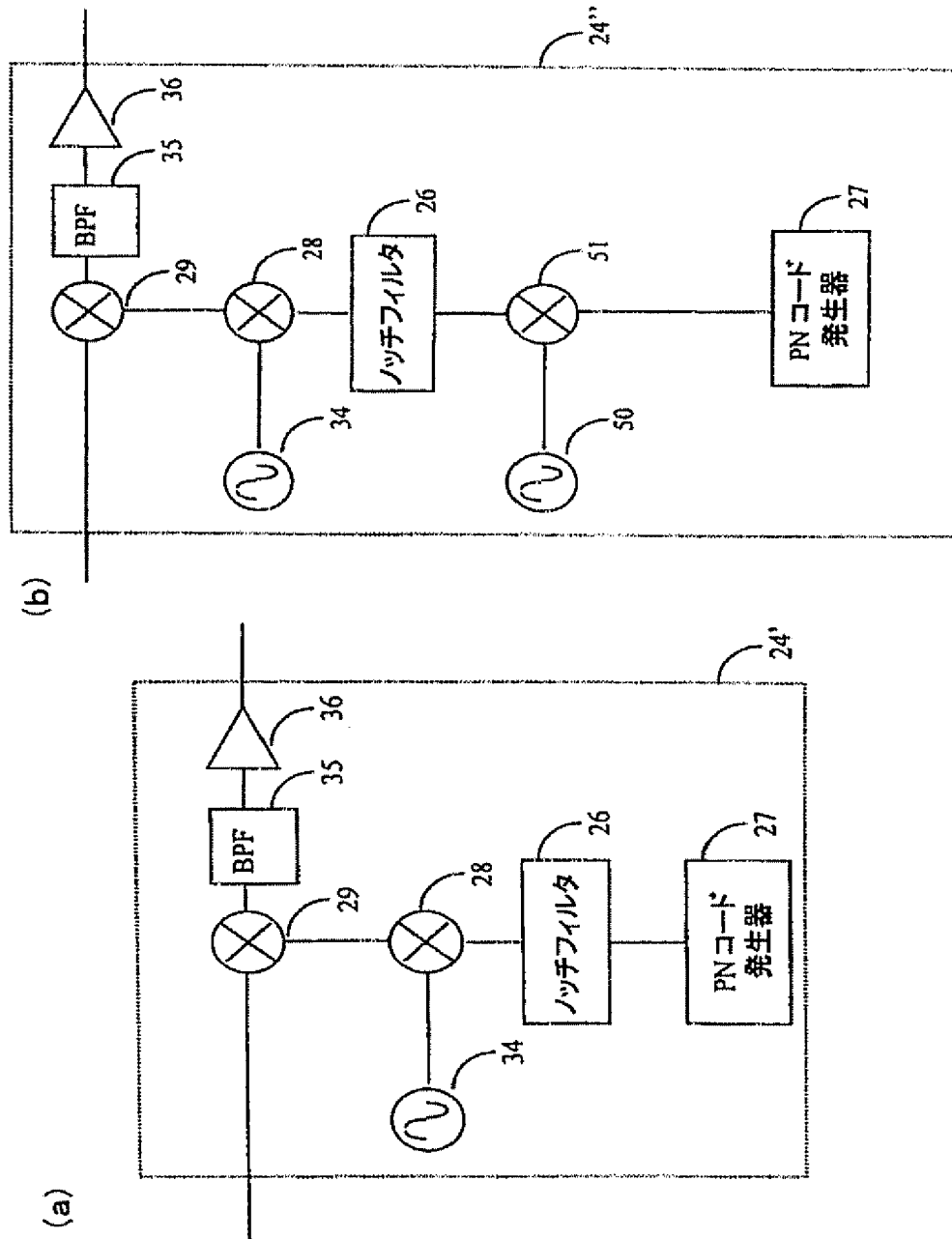
【図7】



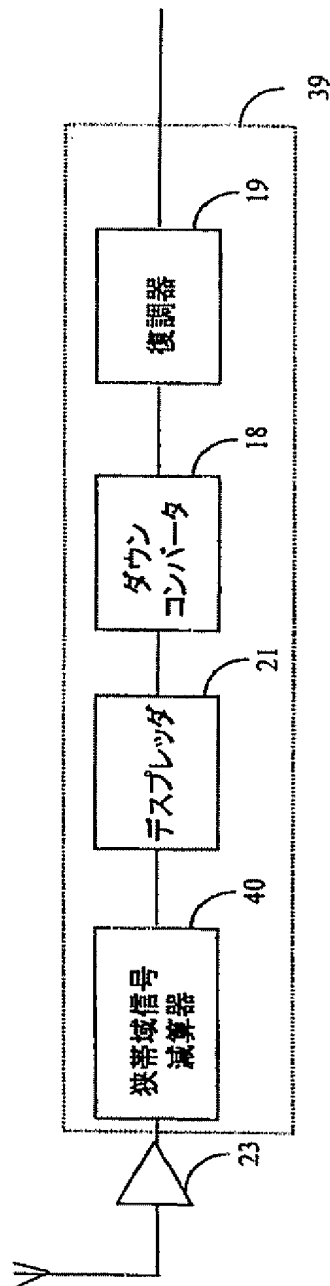
【図8】



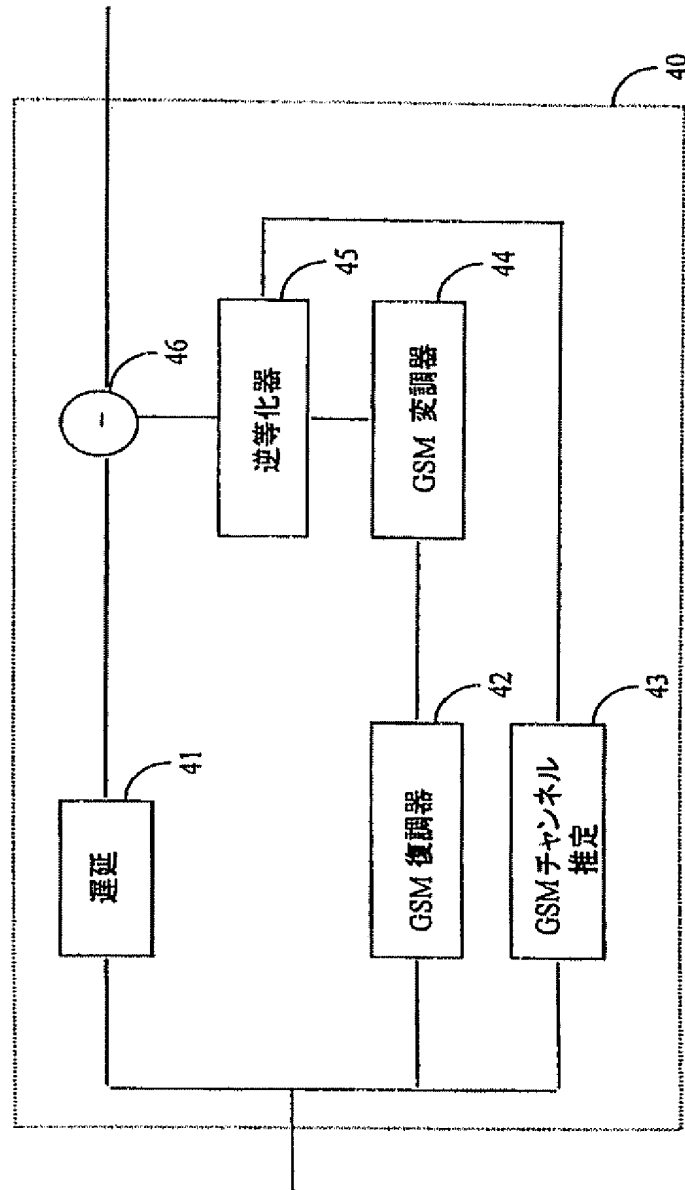
【図9】



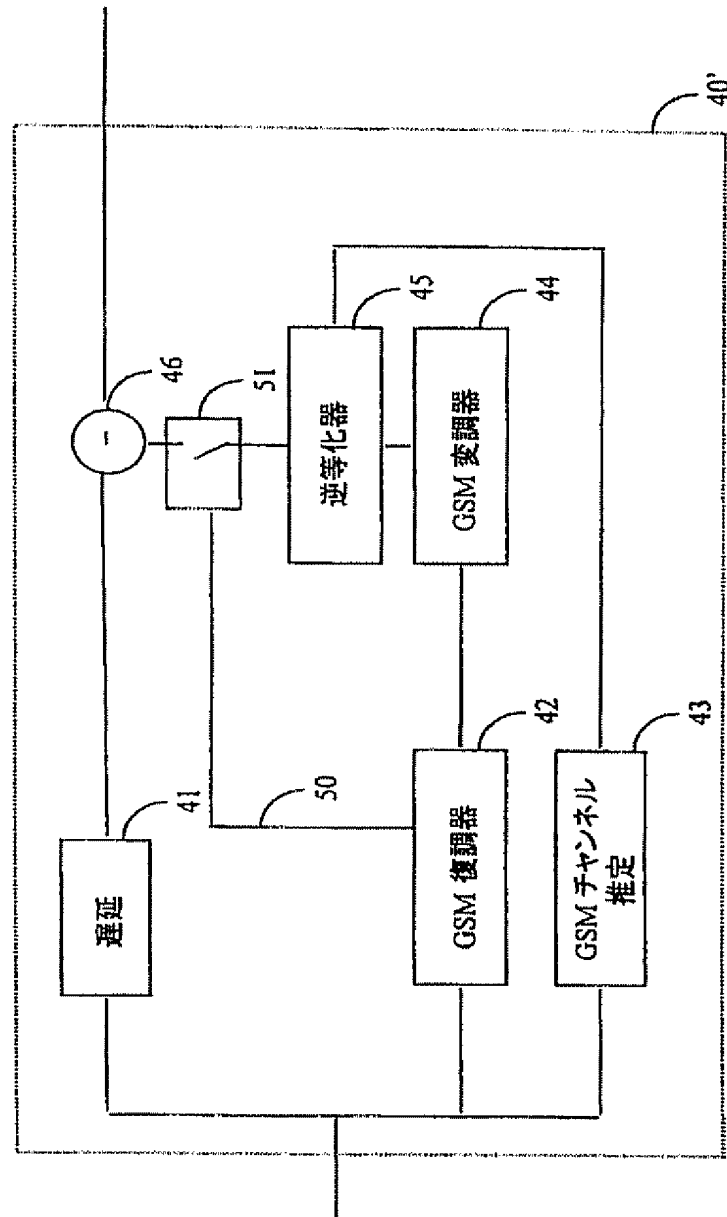
【図10】



【図11】



【図12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/GB 99/00130

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04B1/707

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	EP 0 884 855 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 16 December 1998 (1998-12-16) abstract column 9, line 29 - column 13, line 31; figures 10, 20	6, 14
A	EP 0 812 069 A (SHARP KK) 10 December 1997 (1997-12-10) abstract column 2, line 24 - line 30 column 2, line 50 - column 3, line 7 claims 1-4; figure 13 --- -/-	1, 2, 8-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C

☒ Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents:

"A" documents defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" documents which throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principles or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 September 1999

Date of mailing of the international search report

13. 09. 99

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.O. 5018 Patentlaan 2
NL - 2260 HW Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, 70 31 65 epo.nl
Fax: (+31-70) 340-0018

Authorized officer

Ö Donnanbáin, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/GB 99/00130

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 241 136 A (MIKOSHIBA NOBUO; TSUBOCHI KAZUO) 21 August 1991 (1991-08-21) abstract page 12, line 13 - page 13, line 6 page 13, line 26 - page 14, line 18; figures 5, 6	1, 3, 5, 9, 11, 13
A	US 5 457 713 A (SANDERFORD JR H BRITTON ET AL) 10 October 1995 (1995-10-10) column 8, line 4 - line 16; figure 3	1, 9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 148 (E-1522), 11 March 1994 (1994-03-11) & JP 05 327658 A (CANON INC), 10 December 1993 (1993-12-10) abstract	7, 8, 15, 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/GB 99/00130**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 1 of first sheet)**

This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/GB 99/00130

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-5, 9-13

Apparatus for decoding a spread spectrum signal where both attenuation of narrowband frequencies and despreading of the spread spectrum signal are carried out before downconverting the signal.

2. Claims: 6-8, 14-16

A narrowband signal subtractor for use in decoding a spread spectrum signal. The spread spectrum signal contains an unwanted narrowband signal component which has been coded with error correction capabilities.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
 Information on patent family members

National Application No.
 PCT/GB 99/00130

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0884855	A	16-12-1998	WO 9824191 A	04-06-1998
EP 0812069	A	10-12-1997	JP 9326713 A	16-12-1997
			CN 1173101 A	11-02-1998
GB 2241136	A	21-08-1991	JP 2117500 C	06-12-1996
			JP 3236643 A	22-10-1991
			JP 8010841 B	31-01-1996
			CA 2035838 A	15-08-1991
			DE 4104096 A	22-08-1991
			FR 2659510 A	13-09-1991
			US 5272721 A	21-12-1993
US 5457713	A	10-10-1995	AU 1938995 A	25-09-1995
			EP 0749648 A	27-12-1996
			WO 9524778 A	14-09-1995
JP 05327658	A	10-12-1993	NONE	

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I
T, LU, MC, NL, PT, SE), CN, IN, J
P, KR, SG, US

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE35

【要約の続き】

